

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP2004/050980

04.06.2004

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

REC'D 13 JUL 2004
WIPO PCT

Aktenzeichen: 103 29 512.7

Anmeldetag: 30. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Verfahren und Anordnung zur Unterdrückung von
Falschmeldungen in Überwachungssystemen

IPC: G 08 B, G 05 B, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Unterdrückung von Falschmeldungen in Überwachungssystemen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Unterdrückung von Falschmeldungen in Überwachungssystemen für elektronische Geräte, insbesondere für Sensorschaltungen für Kraftfahrzeuge.

10

Aus Sicherheitsgründen werden häufig Überwachungssysteme für elektronische Geräte eingesetzt, bei denen eine durch einen Fehler im Gerät verursachte falsche Ausgangsgröße Gefahren hervorrufen kann. So muss vermieden werden, dass durch Fehler in Sensorschaltungen für Kraftfahrzeuge gefährliche Fahrsituationen entstehen, beispielsweise wenn ein Drehratensor eine hohe Drehrate meldet, während das Fahrzeug seinen Kurs beibehält. Es können jedoch auch Gefahren mindestens jedoch Betriebsstörungen durch Falschmeldungen auftreten. Ursachen für Falschmeldungen können beispielsweise kurzzeitige Störungen - insbesondere Spannungsspitzen - sein, die von Überwachungssystemen als Fehler gedeutet werden, ohne dass sie zu einer Verfälschung der Ausgangsgröße des Gerätes führen.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Falschmeldungen weitgehend zu verhindern, so dass möglichst nur echte Fehler zu einem Alarm führen, der dann angezeigt oder zum Ignorieren der Ausgangsgröße einem übergeordneten System zugeführt werden kann.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass Fehlermeldungen einen Zähler inkrementieren und dass ein Alarm erst bei Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes ausgelöst

wird. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Zähler nach Zeitabschnitten ohne Fehlermeldung dekrementiert wird.

Durch eine Weiterbildung des Verfahrens, bei der vorgesehen
5 ist, dass die Größe der Inkremente und gegebenenfalls der De-
krementen und der vorgegebene Zählerstand vorwählbar sind,
kann die Auslösung eines Alarms individuell an die Art der
jeweiligen Fehlermeldung angepasst werden. Diese Weiterbil-
dung wird vorzugsweise dadurch realisiert, dass die vorwähl-
10 baren Größen beim Einschalten des Gerätes aus einem nicht-
flüchtigen Speicher ausgelesen werden.

Bei den zu überwachenden Geräten ist es in der Regel zweckmäß-
ig, mehrere Größen - im folgenden in Bezug auf das erfin-
15 dungsgemäße Verfahren Eingangsgrößen genannt - zu überwachen.
Dazu ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass
von mehreren zu überwachenden Eingangsgrößen Fehlermeldungen
abgeleitet werden, die je einen Zähler inkrementieren, und
dass für jede der zu überwachenden Eingangsgrößen die Größe
20 der Inkremente und gegebenenfalls der Dekrementen, der vorge-
gebene Zählerstand und Grenzwerte der jeweils zu überwachuen-
den Größe vorwählbar sind.

Bei sicherheitsrelevanten Geräten muss häufig sehr schnell
25 auf eine Fehlermeldung reagiert werden. Die Prüfung der Feh-
lermeldungen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann jedoch
insbesondere bei mehreren zu überwachenden Eingangsgrößen,
bedingt durch die endliche Laufzeit des Programms im Prozes-
sor, länger als zulässig dauern. Dies gilt insbesondere dann,
30 wenn zur Vermeidung von Falschmeldungen mehrere Inkrementie-
rungen bis zum Erreichen des vorgegebenen Zählerstandes er-
forderlich sind.

Eine wesentliche Beschleunigung der Alarmauslösung wird in diesen Fällen bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens damit erreicht, dass mit Hilfe eines auf einem Prozessor laufenden Programms Fehlermeldungen abgeleitet werden, wenn eine der zu überwachenden Eingangsgrößen jeweils für sie vorgegebene Grenzwerte überschreitet, dass durch die Fehlermeldungen der jeweilige Zähler inkrementiert wird, dass der Zählerstand daraufhin überprüft wird, ob mindestens eine Fehlermeldung vorliegt, und dass zutreffendenfalls für die betroffene Eingangsgröße vorzeitig eine weitere Prüfung erfolgt. Damit wird erreicht, dass die Überwachung einer Größe, die bereits durch eine Fehlermeldung aufgefallen ist, zeitlich bevorzugt erfolgt. Liegen mehrere solcher Fehlermeldungen vor, wird vorzugsweise die weitere Überprüfung derart erfolgen, dass bei Vorliegen von Fehlermeldungen für mehrere Eingangsgrößen die vorzeitige weitere Prüfung dieser Eingangsgrößen nach einer zuvor festgelegten Prioritätenliste erfolgt.

Die Erfindung umfasst ferner eine Anordnung zur Unterdrückung von Falschmeldungen in Überwachungssystemen für elektronische Geräte, insbesondere für Sensorschaltungen für Kraftfahrzeuge, bei der vorgesehen ist, dass in einem Mikroprozessor ein Programm lauffähig ist, mit welchem Fehlermeldungen abgeleitet werden, wenn eine der zu überwachenden Eingangsgrößen jeweils für sie vorgegebene Grenzwerte überschreitet, und mit welchem ferner durch die Fehlermeldungen der jeweilige Zähler inkrementiert wird, der Zählerstand daraufhin überprüft wird, ob mindestens eine Fehlermeldung vorliegt, und zutreffendfalls für die betroffene Eingangsgröße vorzeitig eine weitere Prüfung erfolgt.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon ist schematisch in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

- 5 Figur 1 ein Blockdiagramm des Ausführungsbeispiels,
- Figur 2 Zeitdiagramme verschiedener Signale, bei dem in
Fig. 1 dargestellten Blockdiagramm und
- 10 Figur 3 ein Flussdiagramm eines das erfindungsgemäße Ver-
fahren ausführenden Programms.

Die Anordnung nach Figur 1 ist der Einfachheit halber nur für eine zu überwachende Eingangsgröße dargestellt, die an einem Eingang 1 anliegt. Zunächst erfolgt bei 2 eine Prüfung, ob die Eingangsgröße in einem zulässigen Bereich zwischen Min und Max liegt. Ist dieses nicht der Fall, wird eine Fehlermeldung an einen Fehlerzähler 3 - im Folgenden auch einfach Zähler genannt - weitergeleitet. Bei Vorliegen einer Fehlermeldung wird der Zähler 3 um ein Inkrement I heraufgesetzt, das als Anzahl von Zählschritten vorgegeben ist. Liegt in dem jeweiligen Zeitabschnitt (Programmdurchlauf) keine Fehlermeldung vor, wird der Zähler 3 um ein Dekrement D herabgesetzt, das ebenfalls als Zahl von Zählerschritten vorgegeben ist. Erreicht der Zählerstand einen vorgegebenen Schwellwert A, wird in einem Alarmauslöser 4 ein Alarm ausgelöst und über einen Ausgang 5 abgegeben. Über einen Überwachungsausgang 6 kann der jeweilige Zählerstand ausgelesen werden.

30 Beim Einschalten des Gerätes werden aus einem EEPROM 7 die vorgegebenen Werte ausgelesen, nämlich der maximal und der minimal zulässige Wert Max, Min des Eingangssignals, die Zahl der Zählschritte I und D sowie der Schwellwert A. Ferner wird

über einen Eingang 8 der Zähler 3 zurückgesetzt. Der gestrichelt umrandete Teil der Figur 1 ist jeweils einmal für eine Eingangsgröße vorhanden und ist vorzugsweise durch ein Programm für einen Prozessor realisiert, wobei die vorgegebenen 5 Größen individuell für jede Eingangsgröße im EEPROM 7 abgelegt und beim Einschalten in den Arbeitsspeicher des Prozessors geladen werden. Die Ausgänge 5, 6, die den Alarmauslösern für die verschiedenen Eingangsgrößen zugeordnet sind, können in geeigneter Weise zusammengefasst werden.

10

Mit den Schwellwerten kann der Alarm bei Überschreitung bestimmter zu überwachender Eingangsgrößen gezielt unterdrückt werden, indem für diese Eingangsgrößen der Schwellwert auf "0" gesetzt wird. Diese Schwellwertangabe wird als Kommando 15 interpretiert, mit dem die entsprechend ausgelegten Alarmauslöser blockiert werden. Der Fehlerzähler zur Prüfung dieser Eingangsgrößen hat somit keine Auswirkung mehr auf das Auslösen des Alarms.

20

Figur 2 stellt in Zeile a einen beispielhaften Verlauf der Ausgangsgröße der Bereichsprüfung 2 dar. Als Beispiel sei angenommen, dass nach einer fehlerfreien Zeit eine Fehlermeldung 11 auftritt, dann wiederum ein Zeitabschnitt ohne Fehler und dann zwei Fehlermeldungen 12, 13 hintereinander.

25

Zeile b stellt den Verlauf des Zählerstandes dar für den Fall, dass jeweils eine Fehlermeldung 11, 12, 13 den Zähler um einen Zählschritt inkrementiert und dass die Dekrementierung im Falle der Abwesenheit einer Fehlermeldung auf D=0 gesetzt ist. Bei dieser Einstellung werden also keine Fehlermeldungen wieder "vergessen", so dass die absolute Zahl der Fehlermeldungen bis zum nächsten Rücksetzen (Einschalten des Gerätes bzw. Ausschalten) gespeichert bleiben. Ist also bei

dem in Figur 2b dargestellten Fall der Schwellwert auf 3 gesetzt, wird aufgrund der Fehlermeldung 13 ein Alarm ausgelöst.

5 Figur 2c bezieht sich wiederum auf das Auftreten von Fehlermeldungen gemäß Figur 2a, I ist jedoch auf 3 und D auf 1 gesetzt. Durch dicht aufeinanderfolgend auftretende Fehlermeldungen geht der Zählerstand schnell in die Höhe, bei Ausbleiben von Fehlermeldungen fällt er langsamer. Damit führen Häufungen von Fehlermeldungen zu einem Alarm, wenn der Schwellwert A größer als D eingestellt ist.

Das in Figur 3 ausschnittsweise dargestellte Programm durchläuft eine Schleife, während der alle Eingangsgrößen von 1 bis n geprüft werden. In den Programmschritten 21, 22 werden die ersten beiden Eingangsgrößen geprüft, der jeweilige Zähler inkrementiert und der Zählerstand mit dem zugehörigen Schwellwert A verglichen. Danach wird abgefragt, ob eine der Eingangsgrößen durch Über- bzw. Unterschreiten der Grenzwerte Max bzw. Min (Figur 1) den Zähler 3 inkrementiert hat, was als Warnung angesehen wird. Ist dies nicht der Fall, wird nach der Verzweigung 23 das Programm mit der Prüfung weiterer Eingangsgrößen fortgesetzt. Liegt jedoch mindestens eine Warnung vor, so werden die betroffenen Eingangsgrößen im Programmteil 24 erneut geprüft. Dies geschieht nach einer zuvor festgelegten Prioritätenfolge.

Falls bei einer der Prüfungen 21, 22, 24 das Erreichen der Alarmschwelle A festgestellt wird, wird ein Alarm ausgelöst, was in Figur 3 der Übersichtlichkeit halber im Einzelnen nicht dargestellt ist. Die letzten beiden Eingangsgrößen ($n-1$) und n werden bei 25 und 26 geprüft, worauf wiederum eine Verzweigung in Abhängigkeit davon erfolgt, ob diese Ein-

gangsgrößen zu einer Warnung geführt haben. Ist dies der Fall, werden bei 28 die betroffenen Eingangsgrößen erneut geprüft. Danach wird das Programm beginnend mit 21 wiederholt.

- 5 Die beschriebene Prüfung von zwei Eingangsgrößen einschließlich der sofortigen weiteren Prüfung bei 24 benötigt bei einem praktisch ausgeführten Programm etwa 5 ms. Wird eine maximale Reaktionszeit für eine Fehlermeldung von 25 ms zugestanden, so können zehn Eingangsgrößen geprüft werden. Je
- 10 nach Anforderungen im Einzelnen kann die Reihenfolge der Prüfungen auch geändert werden. So können beispielsweise drei oder mehr Eingangsgrößen geprüft werden, bevor auf eine sofortige weitere Prüfung derjenigen Eingangsgrößen übergegangen wird, für die eine Warnung aktiv ist. In anderen Fällen
- 15 kann auch vorgesehen sein, dass nach Überprüfung jeder Eingangsgröße entschieden wird, ob diese unmittelbar danach nochmals geprüft werden soll.

20

25

30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterdrückung von Falschmeldungen in Überwachungssystemen für elektronische Geräte, insbesondere für Sensorschaltungen für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, dass Fehlermeldungen einen Zähler inkrementieren und dass ein Alarm erst bei Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes ausgelöst wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zähler nach Zeitabschnitten ohne Fehlermeldung dekrementiert wird.
- 15 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der Inkremente und gegebenenfalls der Dekremente und der vorgegebene Zählerstand vorwählbar sind.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vorwählbaren Größen beim Einschalten des Gerätes aus einem nichtflüchtigen Speicher ausgelesen werden.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von mehreren zu überwachenden Eingangsgrößen Fehlermeldungen abgeleitet werden, die je einen Zähler inkrementieren, und dass für jede der zu überwachenden Eingangsgrößen die Größe der Inkremente und gegebenenfalls der Dekremente, der vorgegebene Zählerstand und Grenzwerte der jeweils zu überwachenden Größe vorwählbar sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe eines auf einem Prozessor laufenden Programms Fehlermeldungen abgeleitet werden, wenn eine der zu überwachenden Eingangsgrößen jeweils für sie vorgegebene Grenzwerte überschreitet, dass durch die Fehlermeldungen der jeweilige Zähler inkrementiert wird, dass der Zählerstand daraufhin überprüft wird, ob mindestens eine Fehlermeldung vorliegt, und dass zutreffendenfalls für die betroffene Eingangsgröße vorzeitig eine weitere Prüfung erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Vorliegen von Fehlermeldungen für mehrere Eingangsgrößen die vorzeitige weitere Prüfung dieser Eingangsgrößen nach einer zuvor festgelegten Prioritätenliste erfolgt.
8. Anordnung zur Unterdrückung von Falschmeldungen in Überwachungssystemen für elektronische Geräte, insbesondere für Sensorschaltungen für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Mikroprozessor ein Programm lauffähig ist, mit welchem Fehlermeldungen abgeleitet werden, wenn eine der zu überwachenden Eingangsgrößen jeweils für sie vorgegebene Grenzwerte überschreitet, dass durch die Fehlermeldungen der jeweilige Zähler inkrementiert wird, dass der Zählerstand daraufhin überprüft wird, ob mindestens eine Fehlermeldung vorliegt, und dass zutreffendenfalls für die betroffene Eingangsgröße vorzeitig eine weitere Prüfung erfolgt.

Zusammenfassung

Verfahren und Anordnung zur Unterdrückung von Falschmeldungen
in Überwachungssystemen

5

Bei einem Verfahren und einer Anordnung zur Unterdrückung von
Falschmeldungen in Überwachungssystemen für elektronische Ge-
räte, insbesondere für Sensorschaltungen für Kraftfahrzeuge,
inkrementieren Fehlermeldungen einen Zähler. Ein Alarm wird
10 erst bei Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes ausge-
löst.

Figur 1

1/2

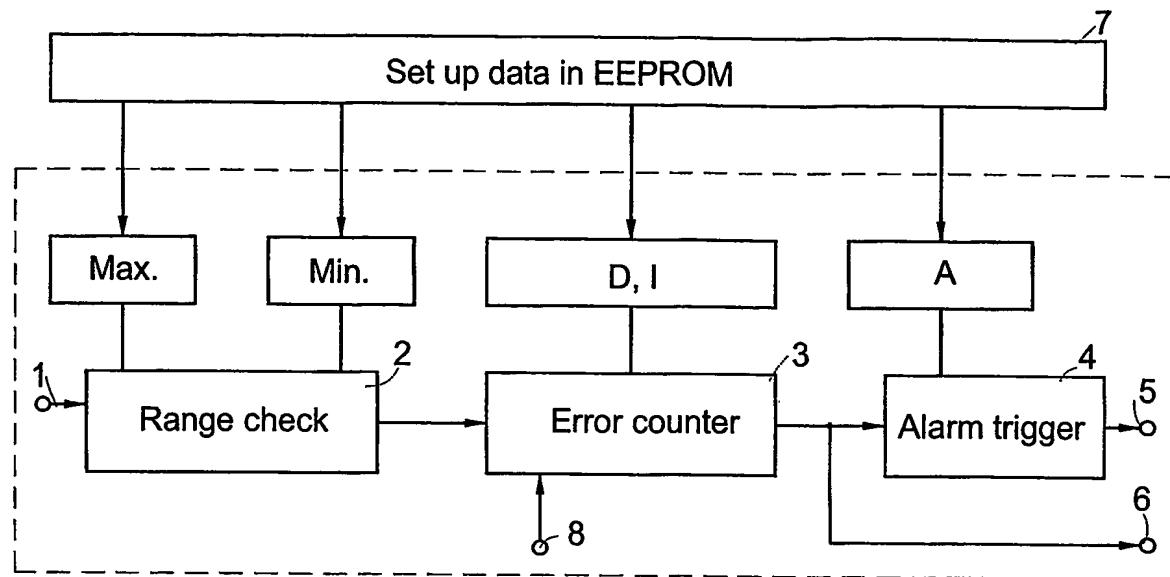


Fig.1

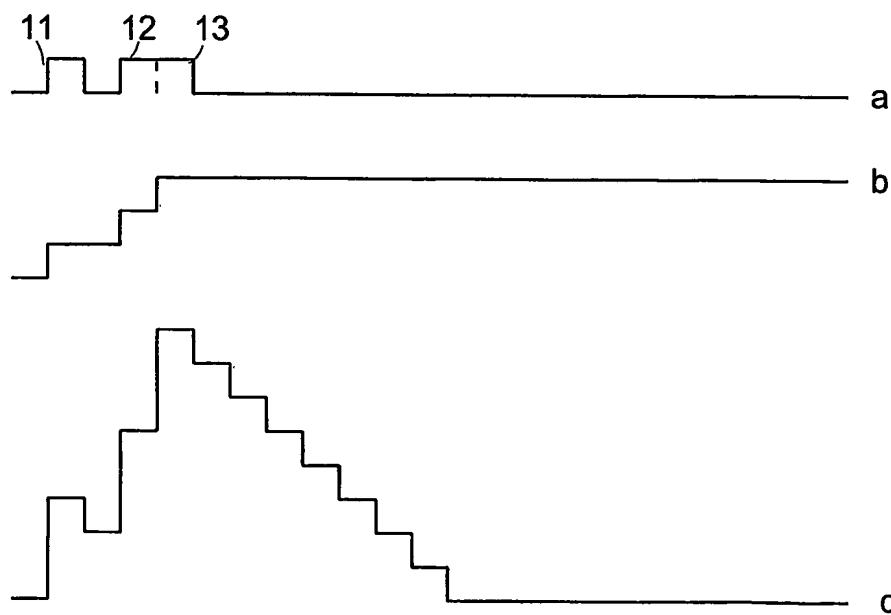


Fig.2

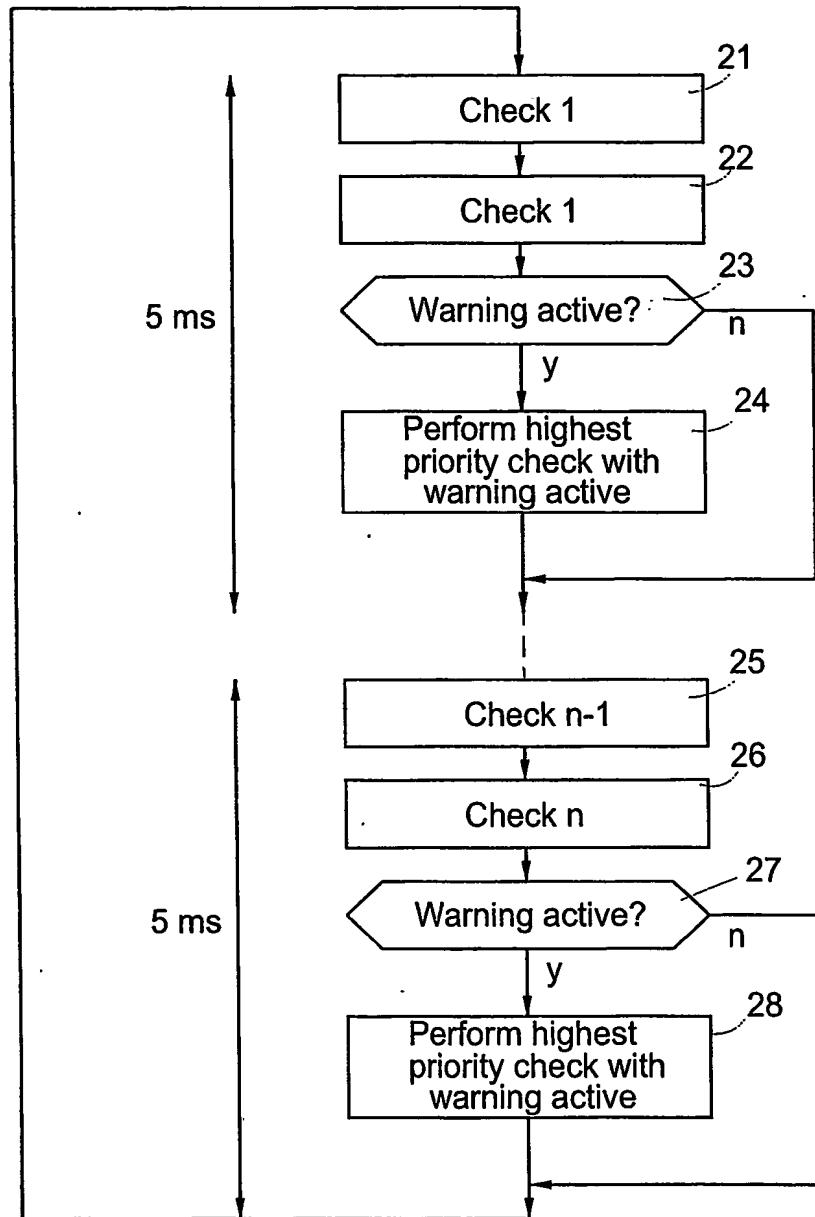


Fig.3